

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. September 2004 (10.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/077171 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G04B**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000104

(22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Februar 2004 (26.02.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
304/03 27. Februar 2003 (27.02.2003) CH

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **PRESCHER, Thomas** [DE/CH]; Chlyne  
Twann 7, CH-2513 Twann (CH). **PRESCHER, Heike**  
[DE/CH]; Chlyne Twann 7, CH-2513 Twann (CH).

(74) Anwalt: **GLN**; Gresset & Laesser Neuchâtel, Puits-Godet  
8A, CH-2000 Neuchâtel (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-  
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: TIMEPIECE

(54) Bezeichnung: UHR

(57) Abstract: The invention relates to a timepiece comprising a mechanism for improving the accuracy of mechanical time measuring instruments using a balance-spiral system. According to the invention, the differences between the duration of oscillation in different vertical and horizontal positions are compensated by the fact that the system is rotated about three axes by a mechanism and is thus continuously moved into different positions, the differences in duration of oscillation thus being compensated in a defined space of time.

(57) Zusammenfassung: Uhr mit einem Mechanismus zur Verbesserung der Ganggenauigkeit von mechanischen Zeitmessern mit Balancier-Spiral-System. Wobei die Unterschiede der Schwingungsdauer in verschiedenen Vertikal- und Horizontal-Lagen dadurch ausgeglichen werden, dass das System von einem Mechanismus um drei Achsen gedreht wird und somit ständig andere Lagen einnimmt und somit die Unterschiede der Schwingungsdauer in einem definierten Zeitraum ausgleicht.



WO 2004/077171 A2

## UHR

Die Erfindung betrifft ein mechanisches System in der Uhrmacherei, um die Ganggenauigkeit einer Uhr oder Zeitmessgerät zu verbessern.

5

Mechanismus zur Verbesserung der Ganggenauigkeit von mechanischen Zeitmessern mit Balancier-Spiral-System. Wobei die Unterschiede der Schwingungsdauer in verschiedenen Vertikal- und Horizontal-Lagen dadurch ausgeglichen werden, dass das System von einem Mechanismus um drei  
10 Achsen gedreht wird und somit ständig andere Lagen einnimmt und damit die Unterschiede der Schwingungsdauer in einem definierten Zeitraum ausgleicht.

Der Erfindung liegt zunächst folgendes Problem zugrunde, in einem mechanischen, schwingenden Balancier-Spiralfeder-System, mit einer  
15 Hemmung als einschließendes Uhrenteil, ist die Schwingungsperiode von der

Formel  $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{C}}$  gegeben, wobei I das grundlegende Trägheitsmoment des

Balanciers und C der Erinnerungsmoment der elastischen Kraft der Spiralfeder ist. Wenn diese Beziehung beständig ist, ist die Bewegung gleichmässig. Während des Ganges eines Stückes, verändern zahlreiche Faktoren, welche im  
20 Besonderen von den Lagen des feststehenden Systems abhängen, den Wert der Beziehung I/C. Ein wichtiger Faktor der das System beeinflusst sind die Reibungskräfte, besonders diejenigen, die auf die Lagerpunkte des Balanciers einwirken. Ein weiterer wichtiger Faktor der das System beeinflusst ist ein Schwerpunkt des Balancier-Spiral-Systems, welcher nicht im Zentrum der  
25 Balancierachse liegt. Ein weiterer wichtiger Faktor der das System beeinflusst ist eine ungleichmässige Kraftzufuhr vom Energiespeicher über das Räderwerk an das Balancier-Spiral-System. Diese Kräfte sowie Schwerpunkt-fehler erzeugen Unterschiede  $\Delta T$  der Schwingungsperiode T des Balanciers-Spiral-Systems. Um diese Effekte einzudämmen, hat der Uhrmacher Breguet das  
30 Tourbillon erfunden, das daraus besteht, die Organe des Systems in einem

Käfig unterzubringen, in der das Balancier mitaxial ist, so dass sich die Unterschiede  $\Delta T$  mindestens teilweise während der Bewegungen des Stückes ausgleichen. Mit der Erfindung des Tourbillons konnten die Schwingungszeitenunterschiede in den Vertikal- Lagen beseitigt werden. Die

5 Unterschiede der Schwingungsdauer des Balancier-Spiral-Systems zwischen den Horizontal- und Vertikal-Lagen wurden dadurch jedoch nicht gelöst.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Mechanismus zur Verbesserung der Ganggenauigkeit von Uhren oder Zeitmessgeräten. Gewöhnlicherweise ist das Balancier-Spiral-System in fix mit der Werkplatine verbundenen Lagern

10 gelagert. Unterschiedliche Lagen erzeugen daher unterschiedliche Schwingungszeiten des Balancier-Spiral-Systems. Ausserdem entsteht durch vielfältige Einflüsse ein aussermittig liegender Schwerpunkt des Balancier-Spiral-Systems. Dieser erzeugt insbesondere in den verschiedenen vertikalen Lagen unterschiedliche Schwingungszeiten des Balancier-Spiral-Systems.

15 Zur Lösung dieses technischen Problems wird nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung der Tourbillon-Mechanismus um zwei weitere Achsen gedreht. So dass sich der Tourbillonkäfig insgesamt um drei Achsen dreht. Somit nimmt der Tourbillonkäfig regelmässig die verschiedenen Horizontal- und Vertikal-Lagen ein und gleicht somit die unterschiedlichen

20 Schwingungszeiten in den unterschiedlichen horizontalen und vertikalen Lagen aus.

Die Erfindung ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass sich die Antriebskugellager-Achse, die Winkelplattform-Achse und die Tourbillonkäfig-Achse je nach bevorzugter Bauart nicht zwingend schneiden müssen und dass

25 die Antriebskugellager-Achse, die Winkelplattform-Achse und die Tourbillonkäfig-Achse je nach bevorzugter Bauart nicht zwingend senkrecht aufeinander stehen müssen. Somit kann durch die Wahl der Bauart der Schwerpunkt des Gesamtmechanismus in seiner Lage und Bewegung beeinflusst werden. Zum Beispiel durch Änderung der Position und Winkel der

30 Drehachsen zueinander.

Eine Variante besteht darin das Balancier-Spiral-System nur um eine weitere Achse drehen zulassen, so dass sich die Gesamtheit des Mechanismus nur um zwei Achsen dreht und eine fest stehend bleibt.

Eine weitere Variante besteht darin den Mechanismus an einem beliebigen Ort  
5 mit einem Zusatz zu versehen, der dazu geeignet ist das Balancier-Spiral-System mit konstanter Antriebskraft zu versehen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

10 Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht bei 0 Sekunden. Es sind folgende Achsen zu erkennen:

A2 – Winkelplattform-Achse

A3 – Tourbillonkäfig-Achse

Fig. 2 eine Seitenansicht bei 0 Sekunden. Es sind folgende Achsen zu  
15 erkennen:

A1 – Antriebskugellager-Achse

A2 – Winkelplattform-Achse

- Ein Antriebsrad 1 sich um die Antriebskugellager-Achse A1 drehend, ist fest  
20 mit dem Kugellagerinnenteil 2 verbunden und wird von einem nicht näher beschriebenen Mechanismus angetrieben.
- Das Kugellageraussenteil 3 ist fest mit einer nicht dargestellten Halteplatte, die in diesem Fall auch den nicht dargestellten Antriebsmechanismus hält, aber nicht generell halten muss, verbunden.
- 25 - Das Kugellageraussenteil 3 ist fest mit einem Kronrad 6 verbunden.
- Das Kugellagerinnenteil 2 ist ebenfalls fest mit einer Lagerhalte-Brücke 4 verbunden. Mit der Lagerhalte-Brücke 4 ist auch die Lagerhalte-Brücke 5 fest verbunden.
- Die Lagerhalte-Brücken 4 und 5 tragen die Lager 9 und 10, in denen die  
30 Reduzier-Welle 8, die mit dem Reduzier-Trieb 7 und dem Reduzier-Rad 11 fest verbunden sind, drehend gelagert ist.

- Das Reduzier-Trieb 7 greift der Art in das Kronrad 6 ein, das es durch das Drehen der Gesamtheit 2,4,5,8,9,10 um die Antriebskugellager-Achse A1, die Reduzier-Gesamtheit 7,8,11 in Rotation um die eigene Reduzier-Welle 8 versetzt wird.
- 5 - Mit der Lagerhalte-Brücke 5 ist das Kugellager 13 fest verbunden. Mit der einen Seite des Innenteils des Kugellagers 13 ist das Winkelplattform-Trieb 12 fest verbunden.
- Das Reduzier-Rad 11 greift derart in das Winkelplattform-Trieb 12 ein, dass es das Winkelplattform-Trieb 12 in Rotation um die Winkelplattform-Achse 10 A2 versetzt.
- Auf der anderen Seite des Innenteils des Kugellagers 13 ist die Winkelplattform 14 fest mit dem Innenteil des Kugellager 13 verbunden und dreht sich somit auch um die Winkelplattform-Achse A2.
- An der Lagerhalte-Brücke 5 ist, zentrisch um das Kugellager 13, das Abroll-15 Rad 21 fest angebracht.
- Auf der Winkelplattform 14 ist das Zwischenrad 16 durch das Kugellager 15 der Art drehend befestigt, dass es in die Verzahnung des Abroll-Rades 21 eingreift und durch die Drehung der Winkelplattform 14 um die Winkelplattform-Achse A2 ebenfalls in Drehung versetzt wird.
- 20 - In das Verbindungsrad 16 greift das Käfigantriebsrad 17 ein.
- Das Käfigantriebsrad 17, das durch die Drehung des Verbindungsrades 16 ebenfalls in Drehung versetzt, dreht sich um die Tourbillonkäfig-Achse A3 und treibt, über die Käfigantriebs-Welle 18, die auf der einen Seite fest mit dem Innenteil des Kugellagers 19 verbunden ist, das Innenteil des 25 Kugellagers 19 an.
- Mit der anderen Seite des Innenteils des Kugellager 19 ist die Käfigplattform 101 und somit auch die Gesamtheit 100 - 109 fest verbunden und dreht sich somit ebenfalls um die Tourbillonkäfig-Achse A3.
- Das Aussenteil des Kugellagers 19 ist fest mit der Winkelplattform 14 30 verbunden.

- Mit der Winkelplattform 14 ist das feste Sekundenrad 20, zentrisch zur Tourbillonkäfig-Achse A3 befestigt. Somit ist das feste Sekundenrad 20 ebenfalls mit dem Aussenteil des Kugellagers 19 fest verbunden.
  - Das Hemmungstrieb 105 ist in dem oberen Hemmungsrad-Lager 107 und dem unteren Hemmungsrad-Lager 108, der oberen Hemmungs-Brücke 103 und der unteren Hemmungs-Brücke 104, die mit der Käfigplattform 101 fest verbunden sind, derart gelagert, dass das Hemmungstrieb 105 in das feste Sekundenrad 20 eingreift und durch die Drehung der Gesamtheit 100-109 in abrollende Drehung um das feste Sekundenrad 20 versetzt wird.
  - Mit dem Hemmungstrieb 105 ist das Hemmungsrad 106 über einen nicht näher beschriebenen Mechanismus verbunden.
  - Das Hemmungsrad 106 gibt über einen nicht näher beschriebenen Mechanismus die Kraft intermittierend durch das Balancier-Spiralsystem reguliert an das Balancier 109 weiter.
  - Der Mechanismus kann in mechanischen Geräten aller Art und Grösse insbesondere in Zeitmessgeräten verwendet werden.
- 
- 1 Antriebsrad
  - 2 Kugellagerinnenteil
  - 3 Kugellageraussenteil
  - 4 Lagerhalte-Brücke
  - 5 Lagerhalte-Brücke
  - 6 Kronrad
  - 7 Reduziertrieb
  - 8 Reduzier-Welle
  - 9 Lager
  - 10 Lager
  - 11 Reduzier-Rad
  - 12 Winkelplattform-Trieb
  - 13 Kugellager
  - 14 Winkelplattform
  - 15 Kugellager

- 16 Verbindungsrad
- 17 Käfigantriebsrad
- 18 Käfigantriebs-Welle
- 19 Kugellager
- 5 20 Festes Sekundenrad
- 21 Abroll-Rad
- 100 Käfigoberteil
- 101 Käfigplattform
- 10 102 Käfigpfeiler
- 103 Obere Hemmungs-Brücke
- 104 Untere Hemmungs-Brücke
- 105 Hemmungstrieb
- 106 Hemmungsrad
- 15 107 Oberes Hemmungsrad-Lager
- 108 Unters Hemmungsrad-Lager
- 109 Balancier

## Patentansprüche

1. Uhr, mit einem schwingenden Balancier-Spiralfeder-System, eine Hemmung  
als einschließendes Uhrenteil, dadurch gekennzeichnet dass dieses System in  
5 bevorzugter Ausführungsform in einen Mechanismus einbezieht, bei der sich der  
Tourbillonkäfig, die Gesamtheit (100-109), nach bevorzugter Bauart um drei  
Achsen gleichzeitig, relativ zueinander dreht.

2. Stück nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass eine erste Drehung um  
10 die Antriebskugellager-Achse (A1), die zweite Drehung um die Winkelplattform-  
Achse (A2) und die dritte Drehung um die Tourbillonkäfig-Achse (A3) erfolgt.

3. Uhr nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet dass die drei Achsen  
Antriebskugellager-Achse (A1), Winkelplattform-Achse (A2) und Tourbillonkäfig-  
15 Achse (A3) sich nicht zwingend schneiden.

4. Uhr nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet dass die drei Achsen  
Antriebskugellager-Achse (A1), Winkelplattform-Achse (A2) und Tourbillonkäfig-  
Achse (A3) nicht zwingend senkrecht zueinander stehen.

20 5. Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass die Gesamtheit (100-109)  
des Mechanismus nach bevorzugter Bauart, an beliebiger Stelle der Gesamtheit  
(100-109) mit einem Mechanismus versehen wird der dazu geeignet ist, das  
Balancier-Spiral-System mit einer stets gleichen Antriebskraft zu versorgen.

25 6. Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass in einer Variante ein Rad  
oder Trieb zur Kraftübertragung vom festen Abrollrad (21) zum Käfigantriebsrad  
(17) eingesetzt ist, um eine Reduzierung des Durchmessers des  
Käfigantriebsrades (17) zu ermöglichen.

30



7. Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass in einer Variante ein Rad oder Trieb zur Veränderung der Position und des Winkels der Tourbillonkäfig-Achse (A3) zur Winkelplattform-Achse (A2) eingesetzt werden kann.

5 8. Uhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass jede einzelne Drehachse (A1-A3) sich durch Wahl geeigneter Übersetzungsverhältnisse einmal pro Minute oder ein ganzes Vielfaches davon dreht und sich somit zur Anzeige der Zeit eignet.

10 9. Uhr nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Tourbillonkäfig-Achse (A3) und die Winkelplattform-Achse (A2) kein Gegenlager benötigen.

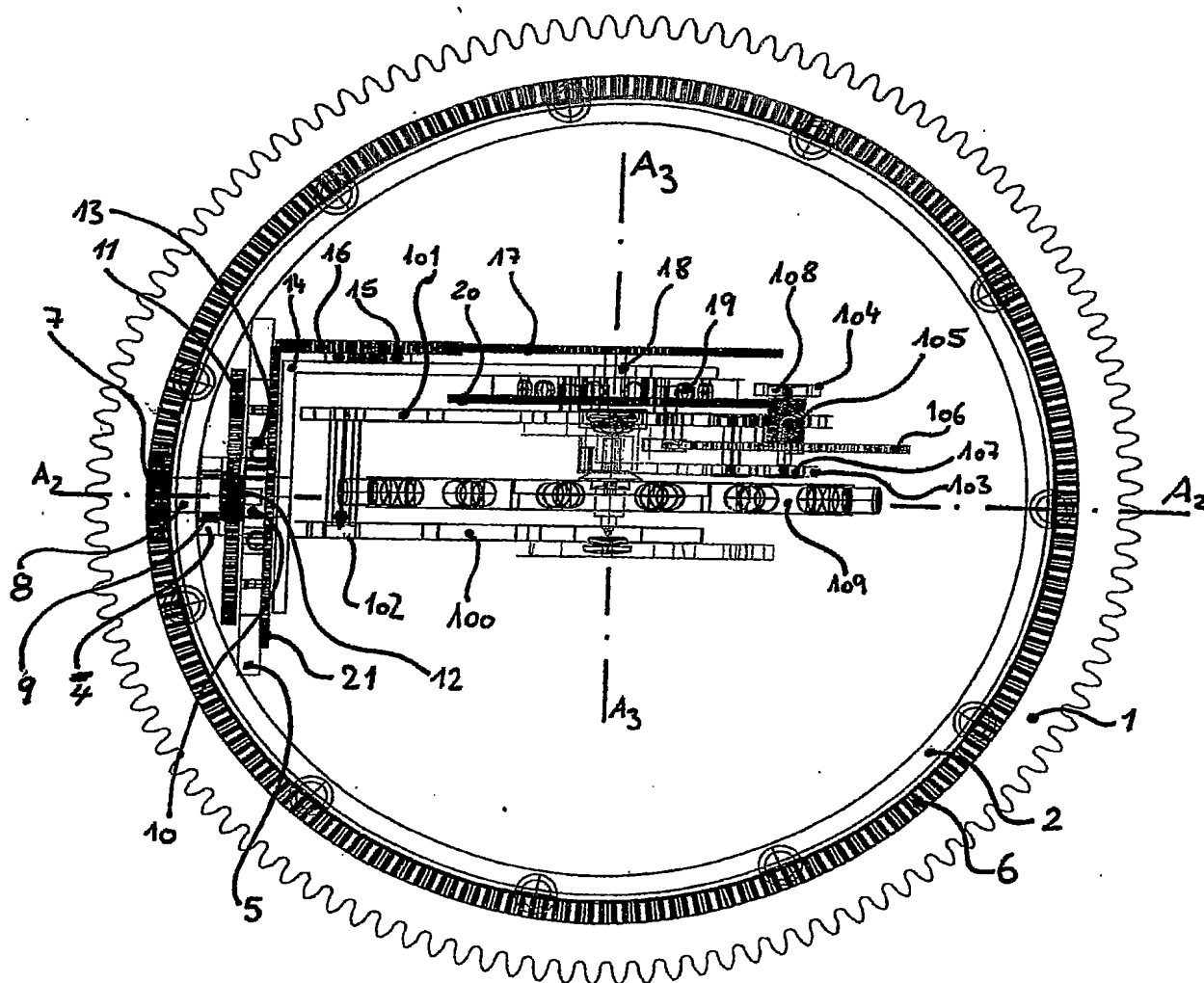


FIGURE 1

2/2

